

CONTROLLER AND CONTROL METHOD FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Publication number: JP7189799

Publication date: 1995-07-28

Inventor: NOGI TOSHIJI; FUJIEDA MAMORU; OYAMA TAKASHIGE

Applicant: HITACHI LTD

Classification:

- international: F01N3/24; F01N3/32; F02D29/00; F02D29/02; F02D29/06; F02D41/04; F02D45/00; F02P5/15; F01N3/24; F01N3/30; F02D29/00; F02D29/02; F02D29/06; F02D41/04; F02D45/00; F02P5/15; (IPC1-7): F02D45/00; F01N3/24; F01N3/32; F02D29/00; F02D29/02; F02D29/06; F02D41/04; F02P5/15

- european:

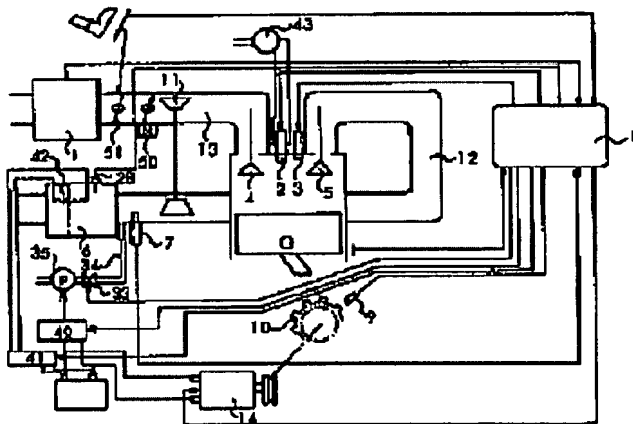
Application number: JP19930334895 19931228

Priority number(s): JP19930334895 19931228

Report a data error here

Abstract of JP7189799

PURPOSE: To control engine output so as to improve operability without increasing a pumping loss. **CONSTITUTION:** Driving torque is controlled by a fuel injection quantity, an air quantity, and gear steps of a transmission in a system provided with a means 2 for directly injecting fuel inside a cylinder, a means 51 for controlling the air quantity inside the cylinder, and the transmission. Operability can be improved without increasing a pumping loss since the opening of a throttle valve 50 is increased and engine output is controlled by a fuel quantity with good responsiveness. Then, the engine output is controlled with good responsiveness so as to improve the operability without increasing the pumping loss, since the injection quantity can be controlled by the fuel injection quantity into the cylinder. Lean burn can be achieved so as to effectively improve fuel consumption and exhaust purification since the fuel distribution into the cylinder can be controlled, arbitrarily.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-189799

(43) 公開日 平成7年(1995)7月28日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 45/00	3 4 5 G			
F 0 1 N 3/24	Z A B R			
3/32	Z A B			
	3 0 1 B			

F 0 2 P 5/15 B

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-334895

(22) 出願日 平成5年(1993)12月28日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 野木 利治

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 藤枝 譲

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 大山 宜茂

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

(54) 【発明の名称】 内燃機関の制御装置及び制御方法

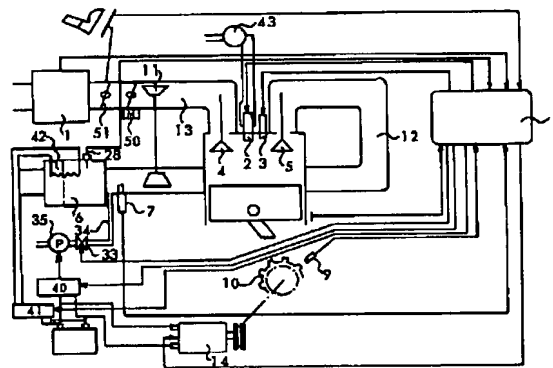
(57) 【要約】

【目的】 本発明の目的は、ポンピング損失を増大することなく、エンジン出力を制御し、運転性を向上することにある。

【構成】 気筒内に直接燃料を噴射する手段2と、気筒内の空気量を制御する手段51と、変速機を備えたシステムにおいて、駆動トルクを燃料噴射量と空気量、変速機のギア段で制御する。絞り弁50の開度を大きくし、燃料量によってエンジンの出力が応答良く制御されるので、ポンピング損失が増大することなく、運転性が向上できる。

【効果】 シリンダ内への燃料噴射量で噴射量を制御できるので、ポンピング損失を増大することなく、応答良くエンジン出力を制御し、運転性を向上できる。また、シリンダ内への燃料分布を任意に制御できるので、希薄燃焼を行うことができ、燃費、排気浄化性の点でも有効である。

図 1



(2)

特開平 7-189799

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の燃焼室に燃料を噴射する開口部を備えた燃料噴射手段と、気筒内の空気量を制御する空気量制御手段と、変速機とを備えたシステムにおいて、駆動トルクを燃料噴射量と空気量、及び、変速機のギア段の少なくともいずれかひとつで制御する駆動トルク制御手段を備えたことを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 の記載において、前記駆動トルク制御手段はエンジントルクがあらかじめ定められた値より小さいときには空燃比をほぼ一定として絞り弁を制御し、トルクがあらかじめ定められた前記値より大きいときには空燃比を変化させるように制御することを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項 3】 請求項 1 の記載において、前記駆動トルク制御手段は変速時に駆動トルクの変動が無いように燃料量を制御することを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項 4】 請求項 1 の記載において、前記駆動トルク制御手段は変速時に空燃比を切り替え、そのときにトルクの変動が無いように変速機のギア比を選ぶことを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項 5】 請求項 1 の記載において、前記駆動トルク制御手段は最小ギア比を選択するときに NOx の排出量が多くなる空燃比をさけ、そのときに駆動トルクの段差がないよう絞り弁開度を制御することを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項 6】 請求項 1 の記載において、前記駆動トルク制御手段は減速時に充電動作を行うことを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項 7】 請求項 1 の記載において、前記駆動トルク制御手段は触媒温度を予め決めた値に制御することを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項 8】 請求項 7 の記載において、前記駆動トルク制御手段は触媒温度を点火時期で制御することを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項 9】 請求項 1 の記載において、前記駆動トルク制御手段は排気濃度を予め決めた値に制御することを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項 10】 請求項 9 の記載において、前記駆動トルク制御手段は排気濃度を触媒の入り口に取り付けた空気導入手段で行うことを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項 11】 燃料噴射手段は内燃機関の燃焼室に燃料を噴射する開口部を備え、空気量制御手段は気筒内の空気量を制御する内燃機関の制御方法において、前記内燃機関に接続された変速機の出力側の駆動トルクを、前記燃料噴射手段の燃料噴射量と前記空気量制御手段の空気量、及び、前記変速機のギア段の少なくともいずれかひとつで制御することを特徴とする内燃機関の制御方法。

【請求項 12】 請求項 11 の記載において、内燃機関の出力側のエンジントルクが小さいときには空燃比をほぼ一定として絞り弁を制御し、トルクが大きいときには空

2

燃比を制御することを特徴とする内燃機関の制御方法。

【請求項 13】 請求項 11 の記載において、変速時に駆動トルクの変動が無いように燃料量を制御することを特徴とする内燃機関の制御方法。

【請求項 14】 請求項 11 の記載において、変速時に空燃比を切り替え、そのときにトルクの変動が無いように変速機のギア比を選ぶことを特徴とする内燃機関の制御方法。

【請求項 15】 請求項 11 の記載において、最小ギア比を選択するときに NOx の排出量が多くなる空燃比をさけ、そのときに駆動トルクの段差がないよう絞り弁開度を制御することを特徴とする内燃機関の制御方法。

【請求項 16】 請求項 11 の記載において、減速時に充電動作を行うことを特徴とする内燃機関の制御方法。

【請求項 17】 請求項 11 の記載において、触媒温度を予め決めた値に制御することを特徴とする内燃機関の制御方法。

【請求項 18】 請求項 17 の記載において、触媒温度を点火時期で制御することを特徴とする内燃機関の制御方法。

【請求項 19】 請求項 11 の記載において、排気濃度を予め決めた値に制御することを特徴とする内燃機関の制御方法。

【請求項 20】 請求項 19 の記載において、排気濃度を触媒の入り口に取り付けた空気導入手段で行うことを特徴とする内燃機関の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はエンジンの制御システムに係り、特にシリンダ内に直接ガソリン系の燃料を噴射して火花点火し、エンジントルクを制御する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 吸気管に取り付けた絞り弁でエンジントルクを制御する方法は公知である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、絞り弁によって吸入空気量を制御しても、吸気管内の容積があるのでエンジンの出力を応答良く制御することができない。また、絞り弁があるので、吸入空気の流動損失、エンジンのポンピング損失が大きくなり、燃費低減が困難である。

【0004】 本発明の目的は、ポンピング損失を増大することなく、エンジントルクを制御し、運転性、燃費、排気浄化性を向上することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の目的は、エンジンの燃焼室に開口部をもつ燃料噴射弁によって燃料を噴射し、変速機のギア比を切り替えるときにトルク段差が無いように燃料量を変化させることによって達成され

(3)

特開平7-189799

3

る。

【0006】

【作用】駆動トルクに応じて変速機のギア比を選定し、さらに駆動トルクが必要な場合には変速機のギア比を大きくする。ギア比を切り替えるときに、駆動トルクが変動しないように燃料噴射量を制御する。エンジンの燃焼室に開口部をもつ燃料噴射弁によって燃料を噴射するので、吸気管などへの付着がなく、燃料の流入速度が大きく、燃料量によってエンジントルクを高応答で制御できる。空燃比を大きく設定できるので、絞り弁開度を大きくでき、ポンピング損失を少なくできるので燃費を向上できる。また空燃比を大きくできるので、排気中のCO、HCを少なくできる。

【0007】

【実施例】本発明の実施例を図1を用いて説明する。吸入空気量は吸気管に取り付けたエアフローメータ1によって計量される。エンジン回転数はクランク角センサ9によって検出する。気筒内に吸入される空気量、エンジン回転数に応じて、燃料量を決め、燃料を気筒内に燃料噴射弁2より噴射する。空気量はアクセルワイヤに接続された絞り弁51とモータによって絞り弁を制御する絞り弁50で制御する。空気量は絞り弁50のみで制御してもよいが、アクセルワイヤに接続された絞り弁51を取り付けると絞り弁50の異常動作時でも空気量が多くなり過ぎることがない。気筒内に燃料を直接噴射するので、吸気管13、吸気弁4に燃料が付着せず燃料の吸入速度が大きい。また、燃料噴射時期を選ぶことによって、気筒内の燃料の分布を制御することができる。燃料を吸気工程、圧縮工程に噴射する。点火プラグによって気筒内の混合気点火する。点火プラグ周りに濃混合気を形成することによって希薄混合気でも安定燃焼をすることができる。排気管12にCO、HCを酸化し、酸化雰囲気中でNOxを還元できる機能をもった触媒6を配置する。このため、希薄燃焼のように排気に酸素があってもNOxを還元できる。排気に取り付けた空燃比センサによって排気ガスの空燃比を検出し、目標空燃比になっているかを調べる。目標空燃比より希薄であれば、燃料量を増大する。さらに、酸化雰囲気中でNOxを還元するにはHCが必要であり、さらに触媒の浄化効率が最大となるように触媒温度を制御するので、触媒温度を温度センサー28で検出し、目標触媒温度、HCになるように燃料噴射量、点火時期を制御する。充電機14は制御装置8によって充電動作を外部より制御できる。減速時に充電動作を行い、減速エネルギーを回収する。さらに、エンジンの吸入空気量は過給機11によって増大させることができる。触媒の動作は排気酸素濃度でも影響を受けるので、触媒入り口に空気導入通路34を設け、制御弁34で空気量を制御する。空気はエアポンプ35で導入してもよい。空気量を多くすると空気によって触媒が冷却されるので触媒の温度制御のために使用してもよい。

4

【0008】図2に要求トルク T_v とエンジントルク T_e の関係を示す。変速機のギア比が5段階のものを例として説明する。絞り弁全開で燃料量を変化させた。要求トルク T_v が小さいときにはギア比の小さい5速を選択する。要求トルク T_v が大きくなると燃料量を多くして、エンジントルク T_e を大きくする。この時燃料量は安定燃焼のための希薄限界以内でNOxの少ない空燃比が30から20の間で変化させる。しかし、NOx触媒の浄化率特性を考慮して空燃比の範囲を変えても良い。また、安定燃焼限界がもっと大きい空燃比まで可能であれば、30以上にしても良い。大きな空燃比で運転するとポンピング損失が少なくなり、燃費が向上する。要求トルク T_v がさらに大きくなるとギア比を大きくし、4速にする。このとき、空燃比が20のままギアを切り替えると駆動トルクが大きくなり過ぎ、トルクの段差が生じ、運転性が悪化する。そこで燃料量を少なくし、エンジンの発生トルクを少なくして、駆動トルクの段差を防止する。同様に要求トルク増大に従い、順次ギアを切り替える。ここで、駆動トルクは次のように求めることができる。

【0009】

$$(\text{駆動トルク}) = (\text{エンジントルク}) \times (\text{ギア比})$$

すなわち、ギア比が大きくなるほど駆動トルクが大きくなる。空燃比の範囲を20から30のように固定として選ぶと、トルク段差がないようにギア比を選ぶ。1速で空燃比を20となりそれ以上トルクが必要ときには空燃比をさらに小さくする。この時、空燃比を16などにするとNOxが増大するので、空燃比が15までスキップさせる。要求トルク T_v は例えばアクセル開度によって決める。アクセル開度が大きいときには要求トルク T_v が大きいとする。

【0010】図3に絞り弁開度 θ と要求トルク T_v の関係を示す。要求トルク T_v が小さいときには絞り弁開度 θ を小さくして、エンジントルクを小さくする。それ以上のトルクでは絞り弁開度 θ を全開にして順次ギア比を切り替える。1速ではNOxの発生量を考慮して、空燃比をスキップさせるのでトルク段差が生じるため、絞り弁開度を閉じる方向に制御して、トルク段差がないようにする。絞り弁開度はモータ等で制御する。閉じる方向の制御で良いのでエンジンのトルクが運転者の意図に反して大きくなることはない。絞り弁は全開にすることが望ましいがエンジンの性能上全開運転ができないときにはできる限り、絞り弁が開いた状態で運転する。

【0011】図4に要求駆動トルク T_v と車速に対するギア位置Vの関係を示す。車速に応じてギア比を切り替える。車速が高いほどギア比を小さくする。ギア比を大きくすると駆動トルクを大きくすることができる。絞り弁開度を全開として低速から車速を大きくする場合を例にとり説明する。1速から2速の下限になると空燃比を30から20に切り替え、トルク段差がないようにす

(4)

特開平 7-189799

5

る。要求トルクの減少に伴い、空燃比を 20 から 30 にする。車速がさらに大きくなると 3 速に切り替え、その時に空燃比を 20 に変更し、トルク段差がないようにする。同様に 5 速まで繰り返す。1 速で要求トルクを変化させる場合には絞り弁全開で空燃比 30 とし、さらにトルクが必要ときには燃料量を多くして、空燃比を 20 とする。トルクが少ないときには絞り弁開度を小さくし、空気量を少なくする。空燃比を一定としたとき、空気量が少なくなると燃料量が少なくなるとトルクが小さくなる。要求トルクが小さく、かつ 5 速の下限車速よりも大きいときには 5 速を選択する。5 速の下限車速より車速を小さくすると、エンジン回転数が低くなり過ぎる。5 速全開、空燃比 20 よりもトルクが必要ときには、車速が 4 速の下限よりも大きければ 4 速を選定する。そのとき空燃比を 30 とし、トルクの段差が生じないようにする。4 速で全開空燃比 30 よりもトルクを小さくするときには絞り弁を閉じる。同様に、要求トルクを大きくするときには、3 速に変更する。同様に 1 速までギアを変更しながら、トルク制御する。

【0012】図 5 に 1 速の下限車速以下における車速とトルクコンバータ出口のエンジントルク T_e の関係を示す。下限車速以下では変速機と接続したままであるとエンジン回転数が低くなり過ぎ、極端にはエンストを生ずる。そのような領域では変速機とエンジンを直結するいわゆるロックアップを解除し、トルクコンバータを介して接続する。車速が小さくなるとトルクコンバータの入力、出口の回転数に差を生ずるすべり領域となる。すべり領域ではトルクが増倍され、トルクコンバータ出口のエンジントルクが大きくなる。空燃比によってエンジントルクを変化できる。例えばエンジン回転数が 800 rpm 以下ではロックアップを解除する。しかし、トルクコンバータによってすべりがあると、トルクコンバータでエネルギーの伝達損失があり、燃費が悪化する。

【0013】図 6 に空燃比と NO_x 排出量の関係を示す。空燃比が 16 程度で NO_x 排出量が最大となる。空燃比 15 では三元触媒が効果的であるが、空燃比が大きくなると NO_x を還元できない。 NO_x 還元触媒を配置すれば NO_x を除去できるが基本的にはエンジンから排出される NO_x を少なくするのが望ましい。そのため、 NO_x の排出の多くなる空燃比をスキップさせる。このとき、空燃比のスキップによりトルク段差を生ずるので、前述のように絞り弁で空気量を制御する。

【0014】図 7 に変速機およびエンジンの制御のフローチャート図を示す。アクセル開度、車速よりギア段数 $r = 5$ の時のエンジン回転数を計算する。エンジン回転数が例えば 800 rpm 以下ではギア段数を 1 速小さくし、エンジン回転数が 800 rpm 以下とならないようにギア段数を小さくする。フローチャートでは順次、ギア段数を小さくしていくが、最低許容エンジン回転数と車速よりギア段数を決めてもよい。ギア段数が 1 速より大

6

きいときにはロックアップする。ギア段数が 1 速であるとエンジン回転数が最低許容エンジン回転数よりも低くてもそれ以上ギア段数を小さくできないのでロックアップを解除する。ギア段数を決めると運転者が要求する駆動トルクに対して、要求エンジントルク（要求トルク）を計算する。次に、要求トルクより燃料量を計算し、絞り弁全開としたときの空燃比を計算する。空燃比が 30 以上では不安定な燃焼となるので、空燃比が 30 となるように絞り弁開度を計算する。これによって、決定した燃料量、絞り弁開度、ギア段数となるように各アクチュエータ（燃料噴射弁、絞り弁、変速機）を制御する。一方、空燃比が 20 以下の場合、ギア段数 $r - 1$ として、エンジン回転数を計算しなおす。このとき、駆動トルク段差がないように燃料量を制御する。また、ギア段数が 1 速ではそれ以上にギア段数を小さくできないので空燃比を 12 から 15 とする。このとき、 NO_x の排出量が少なくなるように空燃比をスキップさせているので、駆動トルクの段差がないように絞り弁開度を計算し、アクチュエータを制御する。

【0015】図 8 にアクセル開度と要求駆動トルクの関係を示す。アクセル開度が小さいほど、要求駆動トルクを小さくする。車速が大きくなるほど同じアクセル開度では要求駆動トルクを小さくする。要求駆動トルクが負になっているのはエンジンプレーキを意味する。車速が大きいほど同じアクセル開度ではエンジンプレーキのききが良い。

【0016】図 9 に示すようにアクセル開度と車速に対して要求駆動トルクを決める。これらの値はマップとして制御用のコンピュータのメモリに記憶させておく。例えばアクセル開度および車速を 16 分割して、256 個の要求駆動トルク値を記憶させる。

【0017】図 10 にエンジン回転数とエンジントルクの関係を示す。同じエンジン回転数では絞り弁開度が大きいほどトルクが大きくなる。絞り弁開度を制御することによってエンジントルクを制御できる。また、空燃比によってエンジントルクが異なるので絞り弁開度、燃料量を変化させて、トルクを制御する。

【0018】図 11 はエンジン回転数とエンジントルクの関係のマップの形にしたものの概念図である。エンジン回転数とエンジントルクの関係の値はマップとして制御用のコンピュータのメモリに記憶させておく。例えばエンジン回転数およびエンジントルクを 16 分割して、256 個の絞り弁開度を記憶させる。このようなマップから絞り弁開度を決める。

【0019】本発明の他の効果として、過給しない場合は過給した場合に比べて、吸入空気量が多くなり、エンジントルクが図 12 に示すように増大する。過給手段として、排気ターボを用いると、運転者の意志とは無関係に過給しない場合 (a) と過給した場合 (b) のトルク特性をとるので加速時に急にエンジンの出力が大きくな

(5)

特開平 7-189799

7

るなど違和感がある。

【0020】図13はエンジントルクと絞り弁開度の時間変化を示すタイムチャート図である。アクセルを踏みと空気量が増えて燃料噴射量が大きくなる。過給した場合、空気量が急に大きくなるので、図13(b)に示すように運転者の意志とは無関係にトルクが大きくなり、違和感がある。過給しない場合、絞り弁開度に対するエンジントルクの変化が(a)に示すようになる。このため、過給の回転数が高くなるまでには慣性力によってある程度の時間を要するため、加速時の途中から過給されるようになる。

【0021】図14に本発明の第二実施例の制御ブロック図を示す。車体の加速度を加速度センサで検出し、アクセルペダルに対して、所望の軸トルクであるかを比較し、所望の軸トルクでない場合にはエンジンの出力を修正する。エンジンの出力は、燃料噴射量または絞り弁開度によって空気量を制御する。エンジンの出力を修正する手段で所望の駆動トルクを得られない場合はエンジンの変速比を修正する。図15に燃料量と車体加速度の時間変化を示す。アクセル開度に対して、目標加速度を

図のように決めるため、燃料量を大きくして、エンジントルクを大きくする。筒内噴射では気筒内に直接燃料を噴射できるので吸気管などへの燃料の付着がなく対応良くトルクを制御できる。加速度を検出して目標加速度となるように燃料量を制御する。

【0022】図16に吸入空気量、燃料量と車体加速度の時間変化を示す。アクセル開度に対して、目標加速度を図のように決めるため、燃料量、吸入空気量を大きくして、エンジントルクを大きくする。吸入空気量は絞り弁開度で制御するが、吸気管内の容積によって遅れが生じ、対応良くトルクを制御できない。このため、エンジントルクの大きな変化を空気量で制御し、変動の小さな制御を燃料量で行う。このような制御では空燃比の変化の範囲を狭くできるとともに、広い範囲でエンジントルクを制御することができる。

【0023】本発明では、絞り弁全開領域を多く用いるので、減速時エンジンブレーキがききづらい。そこで、減速時には、充電機を動作させ、充電制御を行う。これによって、減速時のエンジンブレーキを行うことができ、かつ減速時のエネルギーを回収することができる。これに減速状態は例えば噴射パルスTpが設定値Tpc以下かつ絞り弁開度が所定値以下でかつエンジン回転数N

8

が設定値以上では減速と判断し、充電動作を行う。その他噴射パルスが設定値以上や設定値以下でもアクセル開度が設定値以上では充電動作を行う。充電動作中の場合には、充電目標電圧を高くし、充電負荷を大きくする。充電負荷として、燃料ヒータなどの負荷を用いても良い。絞り弁を用いた場合には、減速時には絞り弁を閉じる。

【0024】

【発明の効果】以上述べたごとく、本発明によれば、エンジンのシリンダ内へ直接噴射する燃料の噴射量を制御できるので、ポンピング損失を増大することなく、応答良くエンジン出力を制御し、運転性を向上できる。また、シリンダ内への燃料分布を任意に制御できるので、希薄燃焼を行うことができ、燃費、排気浄化性の点でも有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施例を示す概念図。

【図2】要求トルクとエンジントルクとの相関図。

【図3】絞り弁開度と要求トルクとの相関図。

【図4】要求駆動トルクとギヤ位置との相関図。

【図5】車速とエンジントルクとの相関図。

【図6】空燃比とNOx排出量との相関図。

【図7】変速機及びエンジンの制御フローチャート図。

【図8】アクセル開度と要求駆動トルクとの相関図。

【図9】アクセル開度と車速との相関図。

【図10】エンジン回転数とエンジントルクとの相関図。

【図11】エンジン回転数とエンジントルクとの相関図。

【図12】エンジン回転数とエンジントルクとの相関図。

【図13】エンジントルクと絞り弁開度の時間変化を示すタイムチャート図。

【図14】本発明の第二実施例の制御ブロック図。

【図15】燃料量と車体加速度の時間変化を示すタイムチャート図。

【図16】空気量、燃料量と車体加速度の時間変化を示すタイムチャート図。

【符号の説明】

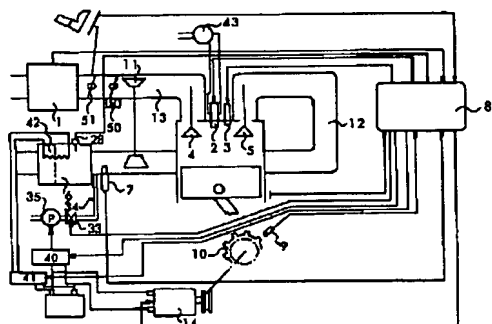
1…エアフロメータ、2…燃料噴射弁、3…点火プラグ、4…吸気弁、5…排気弁、6…触媒、7…空燃比センサ、8…制御装置、14…充電機。

(6)

特開平7-189799

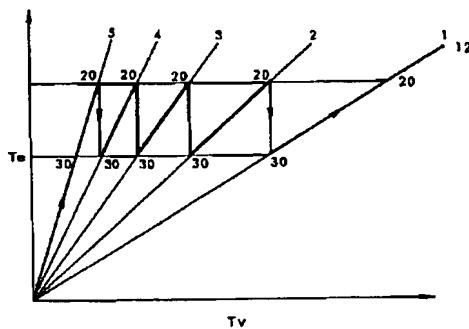
【図1】

図 1



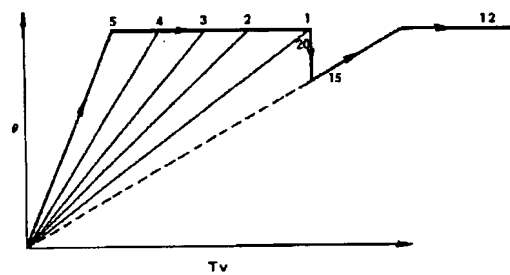
【図2】

図 2



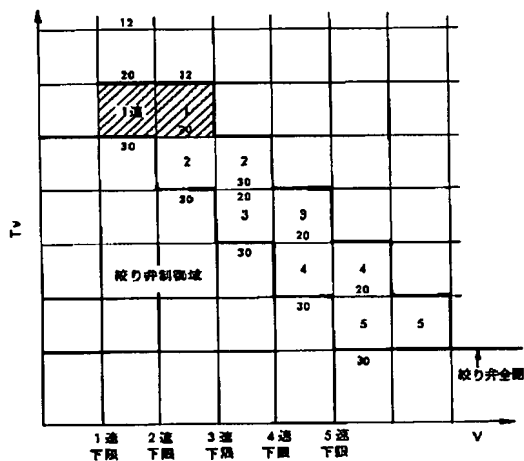
【図3】

図 3



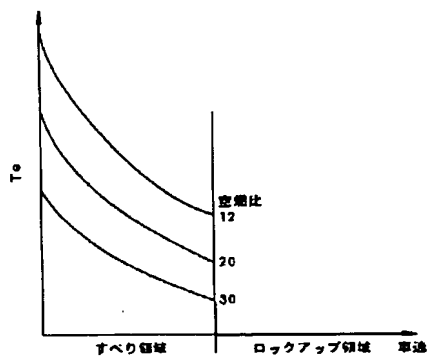
【図4】

図 4



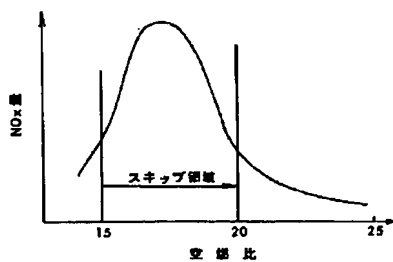
【図5】

図 5



【図6】

図 6

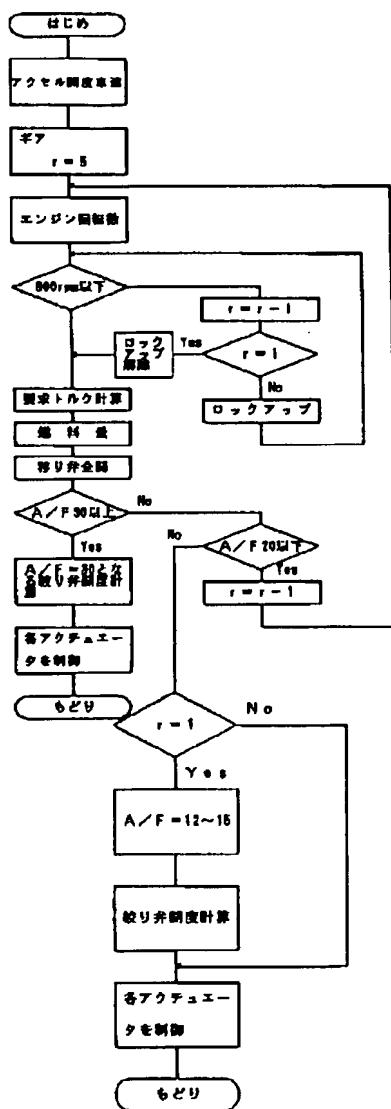


(7)

特開平7-189799

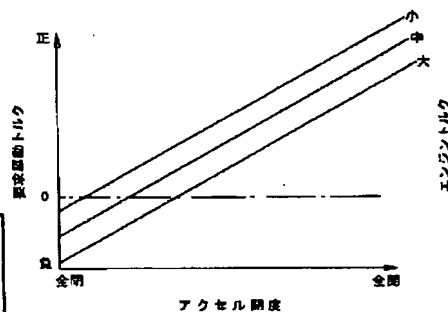
【図7】

図 7



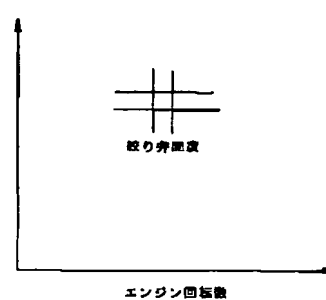
【図8】

図 8



【図11】

図 11



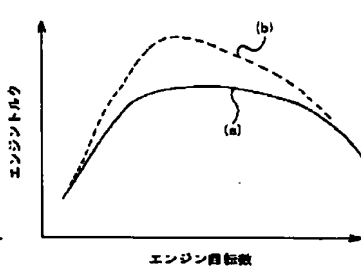
【図9】

図 9



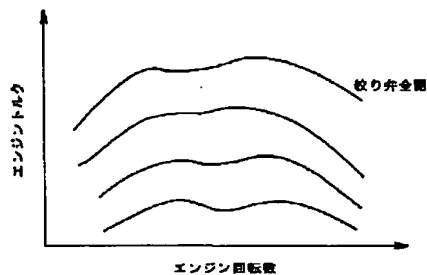
【図12】

図 12



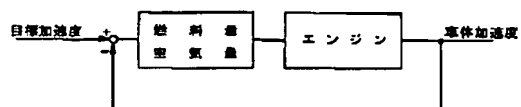
【図10】

図 10



【図14】

図 14

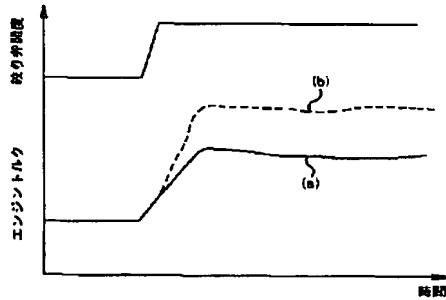


(8)

特開平7-189799

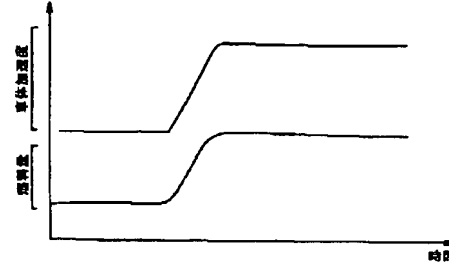
【図13】

図 13



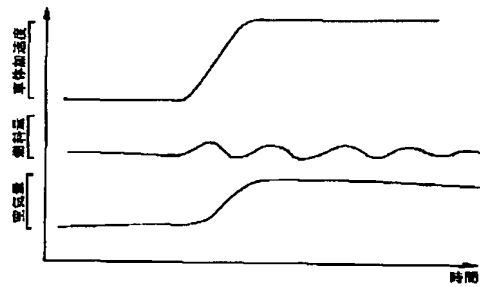
【図15】

図 15



【図16】

図 16



フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 29/00		C		
29/02	3 4 1			
29/06		H		
41/04	3 0 5	G		
	3 1 0	G		
	3 3 0	G		
F 0 2 P 5/15				